



Domingo, 3 de dezembro de 2006

## PROCESSO SELETIVO 2007/1

# Física

CURSO  
Física

**Só abra este caderno quando o fiscal autorizar.**

**Leia atentamente as instruções abaixo.**

1. Este caderno de prova contém **dez questões**, que deverão ser respondidas com caneta esferográfica de tinta **preta**.
2. Verifique se o caderno está completo ou se há alguma imperfeição gráfica que possa gerar dúvidas. Se necessário, peça sua substituição antes de iniciar a prova.
3. Destaque a identificação do candidato que está no rodapé desta página.
4. Leia cuidadosamente cada questão da prova.
5. **NÃO** serão corrigidas provas respondidas a lápis ou contendo qualquer sinal que possibilite identificar o(a) candidato(a).
6. Durante a realização das provas serão colhidas as impressões digitais dos candidatos.

**OBSERVAÇÃO:** Os fiscais não estão autorizados a fornecer informações acerca desta prova.

**IMPRESSÃO DIGITAL**

Nota	
------	--

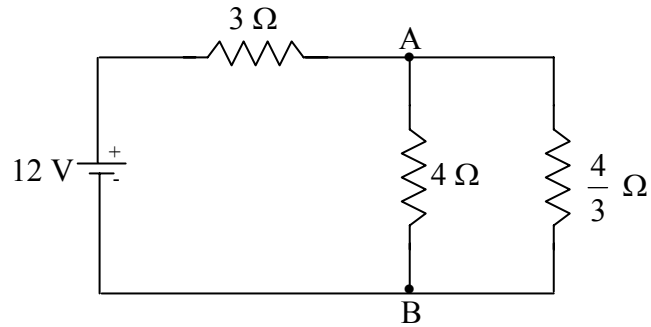
POLEGAR DIREITO

POLEGAR ESQUERDO



**QUESTÃO 1**

De acordo com o circuito apresentado na figura abaixo, responda ao que se pede:



- Qual é a potência elétrica dissipada no resistor de  $4 \Omega$ ?
- Que porcentagem da potência total fornecida pela fonte (12 V) é dissipada no resistor de  $3 \Omega$ ?
- Que valor de resistência em série com o resistor de  $\frac{4}{3} \Omega$  faz a corrente total, fornecida pela fonte (12 V), ser igual a 2,4 A?

**QUESTÃO 2**

Um objeto com 8 cm de altura é colocado a 12 cm à esquerda de uma lente convergente de raio de curvatura igual a 12 cm. E a 30 cm à direita da lente convergente é colocada uma lente divergente de raio de curvatura igual a 6 cm. Sobre a imagem final, responda ao que se pede:

- a) Ela será direita ou invertida em relação ao objeto? Explique.
- b) Qual será a ampliação lateral?

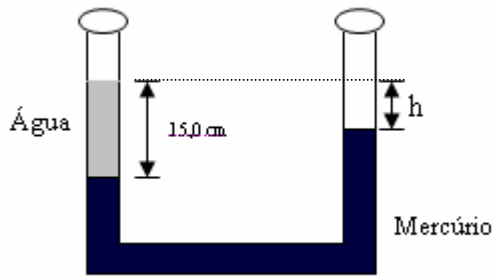
**QUESTÃO 3**

Para se manter acordado em seus estudos durante uma noite inteira, um estudante faz café colocando inicialmente um aquecedor elétrico de 420 W em 0,5 kg de água que possui calor específico igual a 1 cal/g °C. Desprezando todas as perdas possíveis de calor e considerando 1 cal=4,2 J, responda ao que se pede:

- a) Qual o calor transferido para a água para elevar sua temperatura de 20 °C até 80 °C?
- b) Quantos minutos são necessários para aquecer a água?

**QUESTÃO 4**

Um tubo em forma de U está aberto em ambas as extremidades e contém uma porção de mercúrio. Certa quantidade de água é colocada à esquerda do tubo, até que a altura seja igual a 15 cm, como mostra a figura.



*Dados:*

Aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$

Densidade do ar igual a  $1,2 \text{ kg/m}^3$

Densidade da água igual a  $1.000 \text{ kg/m}^3$

Densidade do mercúrio igual a  $13.600 \text{ kg/m}^3$ .

Com base nas informações e na figura, responda ao que se pede:

- Qual é a pressão manométrica na interface água-mercúrio?
- Calcule a distância  $h$  entre o topo da superfície do mercúrio no lado direito e o topo da superfície da água no lado esquerdo.

**QUESTÃO 5**

Certa onda transversal é descrita por  $y(x,t) = (4,5 \text{ cm})\text{sen}(4.\pi.t - 3.\pi.x)$ . Considerando t em segundos e x em centímetros, responda ao que se pede:

- a) Qual é o período da onda?
- b) Qual é a frequência da onda?
- c) Qual é o comprimento de onda desta onda?
- d) Qual é a velocidade da onda?

**QUESTÃO 6**

Considerando que a velocidade do som no ar é igual a 340 m/s e, na água, é 1.360 m/s, responda ao que se pede.

- a) Qual dos dois meios possui maior índice de refração para a propagação do som? Explique.
- b) Qual seria o seno do ângulo crítico para uma onda sonora sofrer reflexão interna total na interface entre o ar e a água?

**QUESTÃO 7**

A Rede Globo de Televisão tem alcançado altos índices de audiência com o quadro “Dança dos famosos”. Mais recentemente, em uma variação, foi lançado o quadro “Dança no gelo”. Os vencedores da primeira edição foram o ator Murilo Rosa e a professora Simone Pastuziak. Em um momento da exibição, o casal, movendo-se segundo uma mesma linha reta e em sentidos contrários, realiza uma performance na qual a professora salta aos braços do ator. Considerando-se que a massa do ator é superior à massa da professora em  $1/3$  e que esta possui uma velocidade superior à do ator em 50%, responda ao que se pede.

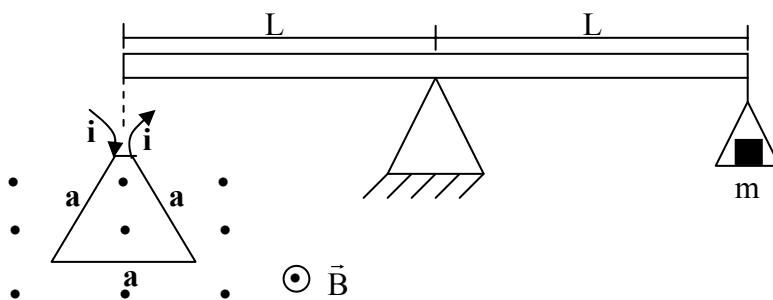
- a) Calcule a velocidade do casal quando passam a moverem-se juntos, em linha reta. Expresse a sua resposta em termos da velocidade da professora. Despreze todas as possíveis perdas por atrito.
- b) Com esta velocidade (a do item a), Murilo Rosa cruza os patins, aparecendo uma força de atrito que o faz parar em uma distância  $d$ . Calcule o coeficiente de atrito cinético ( $\mu_e$ ) entre os patins e a pista.
- c) Calcule o tempo de frenagem ( $t_f$ ) para esta última situação.

### QUESTÃO 8

Dois anéis metálicos são idênticos a  $25\text{ }^\circ\text{C}$ , mas são feitos de ligas metálicas diferentes. Quando aquecidos a  $225\text{ }^\circ\text{C}$ , um anel passa justo por dentro do outro. A seção transversal dos anéis a  $25\text{ }^\circ\text{C}$  é um quadrado de lado igual a 5% do seu raio interno. Quais são os valores dos coeficientes de dilatação linear dos dois anéis se é dado que os coeficientes de dilatação das ligas metálicas estão na relação de 2 para 1?

### QUESTÃO 9

Na figura,  $\vec{B}$  é o vetor indução magnética. A balança fica em equilíbrio horizontal quando o triângulo condutor de lado  $a$  ligado a ela por um fio isolante não é percorrido por corrente. Faz-se passar pelos lados do triângulo uma corrente  $i$  em sentido anti-horário. Calcule a massa que deve ser colocada no prato para que a balança volte ao equilíbrio horizontal.





**QUESTÃO 10**

Sejam  $(m_0, L_0)$  e  $(m, L)$  as massas e comprimentos de um corpo em repouso e a uma velocidade  $v$ , respectivamente. A teoria da relatividade estabelece que elas se relacionam por

$$m = \frac{m_0}{\left[1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2\right]^{\frac{1}{2}}}, \quad L = L_0 \left[1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2\right]^{\frac{1}{2}}$$

onde  $c$  é a velocidade da luz.

Um paralelepípedo de comprimento  $a_0$ , largura  $b_0$  e altura  $c_0$  viaja a uma velocidade próxima à da luz.

Mostre que a densidade deste objeto, nesta velocidade, do ponto de vista de um observador na Terra, é:

$$d = \frac{d_0}{\left[1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2\right]^2}$$

onde  $d_0$  é a densidade própria do corpo em repouso.

